

Intelligent Health Care Information System

Ruslan Lopotyak, Yevgen Burov, Iryna Makar

Lviv Polytechnic National University, Lviv, Ukraine

In the last five years, Ukraine has witnessed a rather rapid development of the medical information systems market, which makes modern medicine more automated. Because the development of such systems requires a high cost of resources, which is a major obstacle to the full automation of the national healthcare system.

The healthcare industry is one of the fastest growing in the world. Scientists predict that by 2030, personalized medicine using the augmented artificial intelligence system will become a reality, and after 5 years, the first hospitals without doctors will appear. Today, a number of trends have emerged in the medical industry that affect not only the work of large corporations, insurance companies and clinics, but also the lives of each of us. When working on medical projects, you should carefully monitor all changes in medicine. It helps to create the most effective solutions that will improve the quality of life of people.

One of the key trends in medicine is the steady increase in the cost of treating patients. There are several reasons for this: increased cost of medicines, equipment; increasing the cost of medical services; change in the number and intensity of use of services (due to too late detection of the disease or incorrectly defined treatment, more visits to the doctor and more additional examinations are needed) [1]. Investment and healthcare companies are interested in reducing the cost of treatment and services. This is done under the following conditions:

First, the introduction of an individual approach to treatment. It is an opportunity to improve the quality of treatment using several methods: to monitor the patient's condition, to collect data about him; perform remote examination with devices that convey the patient's condition; the ability to create an individual treatment plan for each patient; early diagnosis.

Second, the wider introduction of generic drugs. Early diagnosis allows the use of publicly available, inexpensive drugs in treatment protocols, rather than specific and expensive ones. On the other hand, pharmaceutical companies are conducting comprehensive clinical trials to bring new drugs to the market. Thus, generic medicines will become a solution that will help reduce companies' costs of bringing new highly specialized medicines to market.

Also important is the use of support staff for patient consultation. Thus, engaging nurses for the primary assessment of the patient's condition, identifying anomalies in the diagnostic results. Moreover, elaborating treatment regimens and algorithms, creating questionnaires to help non-medical staff determine the patient's condition and decide whether or not they need medical advice. These algorithms allow you to implement bots to handle patients' initial requests.

The use of image classification systems help the doctor to perform quality diagnostics with minimal time. Now the classification of medical images and the description of images are made by radiologists, ultrasound specialists, and others. Snapshot analysis can already be done using artificial intelligence automatically. Artificial intelligence identifies patients at risk. The doctor pays attention to these patients first. This saves considerable time and minimizes the potential for error by doctors. For example, there are programs to detect melanoma. Information is collected using drones [2]. They actually catch mosquitoes, analyze their DNA and make a prediction: where and when the next epidemic will occur - after which the risk area is treated. Such systems help prevent uncontrolled outbreaks of epidemics.

Further development of artificial intelligence will lead to the use of augmented artificial intelligence systems. These systems open up new opportunities for us. For example, to classify MRI images at high speed without human intervention. Also create personalized medicines and effective treatments based on specific patient data - assays and reactions to chemicals.

References

1. Belsey J., Snell T. (2009) What is evidence-based medicine? Hayward Medical Communications, 5: 1-10 a.m. - Resource Access Mode: www.medicine.ox.ac.uk/bandolier/painres/download/whatis/ebm.pdf (accessed 9/15/2019).
1. Blaser R., Schnabel M., Biber C. (2007) Improving pathway compliance and clinician performance by using information technology. *International Journal of Medical Informatics*, 76 (2-3): 151-156.
2. Bakumenko, N., Strilets, V., Ugryumov, M.: Application of the C-Means Fuzzy Clustering Method for the Patient's State Recognition Problems in the Medical Monitoring System. In: *Computational linguistics and intelligent systems, COLINS*, 218-227. (2019)
3. Perkhach, RY., Shyika, Y.: Frequency Dictionaries to the Instructions to Medical Products. In: *Computational linguistics and intelligent systems, COLINS*, 173-183. (2019)
4. Lytvyn, V., Burov, Y., Kravets, P., Vysotska, V., Demchuk, A., Berko, A., Ryshkovets, Y., Shcherbak, S., Naum, O.: Methods and Models of Intellectual Processing of Texts for Building Ontologies of Software for Medical Terms Identification in Content Classification. In: *CEUR Workshop Proceedings, Vol-2362*, 354-368. (2019)
5. Chyrun, L., Leshchynskyy, E., Lytvyn, V., Rzhеuskyi, A., Vysotska, V., Borzov, Y.: Intellectual Analysis of Making Decisions Tree in Information Systems of Screening Observation for Immunological Patients. In: *CEUR Workshop Proceedings, Vol-2362*, 281-296. (2019)
6. Vysotska, V., Lytvyn, V., Burov, Y., Gozhyj, A., Makara, S.: The consolidated information web-resource about pharmacy networks in city. In: *CEUR Workshop Proceedings*, 239-255. (2018)
7. Cherednichenko, O., Babkova, N., Kanishcheva, O.: Complex Term Identification for Ukrainian Medical Texts. In: *CEUR Workshop Proceedings, Vol-2255*, 146-154. (2018)
8. Fedushko, S.: Adequacy of Personal Medical Profiles Data in Medical Information Decision-Making Support System. In: *CEUR Workshop Proceedings, Vol-2544*. (2020)

9. Fedushko, S., Gregus, Michal ml.: Ustyianovych T. Medical card data imputation and patient psychological and behavioral profile construction. In: The 9th International Conference on Current and Future Trends of Information and Communication Technologies in Healthcare (ICTH), 160, 354-361. (2019)
10. Fedushko, S., Syerova, Yu.: Classification of Medical Online Helpdesk Users. In: CEUR Workshop Proceedings, Vol 2544. (2020)
11. Shakhovska, N., Fedushko, S., Greguš, ml. M., Melnykova, N., Shvorob, I., Syerov, Yu.: Big Data analysis in development of personalized medical system. In: The 10th International Conference on Emerging Ubiquitous Systems and Pervasive Networks (EUSPN), 160, 229-234. (2019)
12. Shakhovska, N., Fedushko, S., Greguš, ml. M., Shvorob, I., Syerova, Yu.: Development of Mobile System for Medical Recommendations. In: The 15th International Conference on Mobile Systems and Pervasive Computing (MobiSPC), 155, 43-50. (2019)
13. Syerov, Y., Shakhovska, N., Fedushko, S.: Method of the Data Adequacy Determination of Personal Medical Profiles. In: Advances in Artificial Systems for Medicine and Education II, 902, 333-343. (2019)
14. Chyrun Lyubomyr Using content analysis of textual information in electronic commerce: conference proceedings, October 14-16, 2010 / Lyubomyr Chyrun, Victoria Vysotska // The 5th International Scientific and Technical Conference "Computer Sciences and Information Technologies" (CSIT'2010) which will be held October 14-16, 2010 at Lviv Polytechnic National University (Lviv, Ukraine). – Lviv 2010. – Стор.80-82.
15. Lytvyn V. The method of formation of the status of personality understanding based on the content analysis / V. Lytvyn, P. Pukach, I. Bobyk, V. Vysotska // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – ISSN 1729-3774. – (№5/2(83).2016). – P. 4-12. - <http://journals.urau.ua/eejet/article/view/77174/77101>
16. Vysotska V. Online newspaper content analysis based on SEO technologies / V. Vysotska, L. Chyrun, L. Chyrun // Комп'ютерні системи проектування. Теорія і практика. Вісник НУ "Львівська політехніка". – № 859. – Львів 2016. – С. 3-16.
17. Chyrun L. Content analysis peculiarities of user internet activities for personality psychological state slice formation / L. Chyrun, V. Andrunyk, V. Vysotska // MEST Journal. – Vol.6 No.2. – 2017. – P 26-46 [Online]. – ISSN 2334-7058 (Online). – http://mest.meste.org/MEST_Najava/X_Chyrun.pdf.
18. Чирун Л.В. Застосування контент-аналізу текстової інформації в системах електронної комерції / В.А. Висоцька, Л.В. Чирун // Інформаційні системи та мережі. Вісник Національного університету "Львівська політехніка". – Львів 2010. – № 689. – Стор. 332-347.
19. Берко А.Ю. Застосування методу контент-аналізу для формування інформаційних ресурсів в системах електронної контент-комерції / А.Ю. Берко, В.А. Висоцька, М.М. Сороковський // Інформаційні системи та мережі. Вісник Національного університету "Львівська політехніка". – № 743. – Львів 2012. – Стор. 3-15.
20. Кондратов Є. Контент-аналіз текстових масивів даних / Євген Кондратов, Вікторія Висоцька // 4 Міжнародна наукова конференція ІКС-2015 «Інформація, комунікація, суспільство 2015». – 20-23 травня 2015, Україна, Львів-Славське. – Стор. 170-171.
21. Кісь Я.П. Особливості застосування методу контент-аналізу для опрацювання текстової інформації / Я.П. Кісь, В.А. Висоцька, Л.Б. Чирун, В.М. Фольтович // Інформаційні системи та мережі. Вісник Національного університету "Львівська політехніка", № 814.- Львів 2015 – Стор. 282-292.

22. Чирун Л.Б. Особливості методів контент-аналізу текстових масивів даних web-ресурсів в межах регіону / Л.Б. Чирун, В.В. Кучковський, В.А. Висоцька // Інформаційні системи та мережі. Вісник Національного університету “Львівська політехніка”. – № 829. – Львів, 2015. – Стор. 296-320.
23. Алексеева К.А. Аналіз процесу опрацювання web-ресурсу інформаційного продукту на основі нечіткої логіки та контент-аналізу / К.А. Алексеева, А.Ю. Берко, В.А. Висоцька // Комп’ютерні науки та інформаційні технології, Вісник Національного університету “Львівська політехніка”. - № 843. - Львів 2016. – Стор.122-134.
24. Фольтович В.М. Метод контент-аналізу текстової інформації Інтернет газети / В.М. Фольтович, М.В. Коробчинський, Л.Б. Чирун, В.А. Висоцька // Комп’ютерні науки та інформаційні технології. Вісник НУ “Львівська політехніка”. – № 864. – Львів 2017. – С.7-19.
25. Гасько Р.В. Особливості контент-аналізу користувацької Інтернет-діяльності для формування зрізу психологічного стану особистості / Р.В. Гасько, Л.В. Чирун, В.А. Висоцька // Комп’ютерні науки та інформаційні технології. Вісник НУ “Львівська політехніка”. – № 864. – Львів 2017. – С. 221-238.
26. Висоцька В.А. Особливості рубрикації текстового комерційного контенту / В.А. Висоцька // Комп’ютерні науки та інформаційні технології. Вісник Національного університету “Львівська політехніка”. – № 826. – Львів, 2015. – Стор.359-367.
27. Литвин В.В. Особливості рубрикації текстових документів з використанням онтології / В.В. Литвин, В.А. Висоцька, Р.М. Оливко, Т.М. Черна // Міжнародна наукова конференція “Інтелектуальні системи прийняття рішень та проблеми обчислювального інтелекту (ISDMIT’2016)”, Залізний Порт, Україна. – 25-28 травня 2016. – Стор.292-295.
28. Content analysis of Text-based information in E-commerce systems / Vasyl Lytvyn, Victoria Vysotska, Lyubomyr Chyrun, Mariya Hrendus, Oleh Naum // Computational linguistics and intelligent systems, 25-27 June 2018. — Lviv : Lviv Polytechnic National University, 2018. — Vol 2 : Workshop. — P. 81–94. — (Part 1. Keynote speakers talks)
29. Lytvyn, V., Vysotska, V., Chyrun, L., Hrendus, M., Naum, O.: Content Analysis of Text-based Information in E-commerce Systems. In: Computational Linguistics and Intelligent Systems, COLINS, 2, 81-94. (2018)
30. Markiv, V., Mykyichuk, M., Markiv, O.: Detection of Gaps in Documentation Concerning Remote-piloted Aviation based on Content Analysis. In: Computational Linguistics and Intelligent Systems, COLINS, 2, 97-107. (2018)
31. Hnot, T.: Qualitative content analysis: expertise and case study. In: 1st International Conference Computational Linguistics and Intelligent Systems, COLINS, http://colins.in.ua/wp-content/uploads/2017/04/Qualitative-content-analysis_expertise-and-case-study.pdf. (2017)
32. Lytvynenko, V., Lurie, I., Radetska, S., Voronenko, M., Kornilovska, N., Daria P.: Content analysis of some social media of the occupied territories of Ukraine. In: 1st International Conference Computational Linguistics and Intelligent Systems, 84–94. (2017)
33. Razno, M.: Machine learning text classification model with NLP approach. In: Computational linguistics and intelligent systems, COLINS, 2, 71-73. (2019)
34. Frolov, V., Frolov, O., Kharchenko, V.: Classification of Diversity for Dependable and Safe Computing. In: Computational linguistics and intelligent systems, COLINS, 355-365. (2019)
35. Pelekh, I.: Extracting and Classification the Semi-Structured Data of Web-Systems. In: Computational Linguistics and Intelligent Systems, COLINS, 2, 139-145. (2018)